

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Dynamic Search: Derwent World Patents Index

Records for: **JP 8104282**

[save as alert...](#)

[save strategy only...](#)

Output ?

Format: **Full Record** ☒

Output as: **Browser** ☒

[display/send](#)

Modify ?

[refine search](#)

[back to picklist](#)

select
all none

Records 1 of 1 In full Format

☐ 1.

5/19/1 DIALOG(R)File 351:Derwent WPI (c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010757809 **Image available**

WPI Acc No: 1996-254764/ 199626

XRPX Acc No: N96-214148

Cable-operated variable speed gear for bicycle - has cable operation mechanism for changing velocity and actuator that drives cable operation mechanism through second cable which are both separately installed on bicycle

Patent Assignee: AKEBONO BRAKE IND CO LTD (AKEB)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 8104282	A	19960423	JP 94240330	A	19941004	199626 B

Priority Applications (No Type Date): JP 94240330 A 19941004

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 8104282	A		7	B62M-009/12	

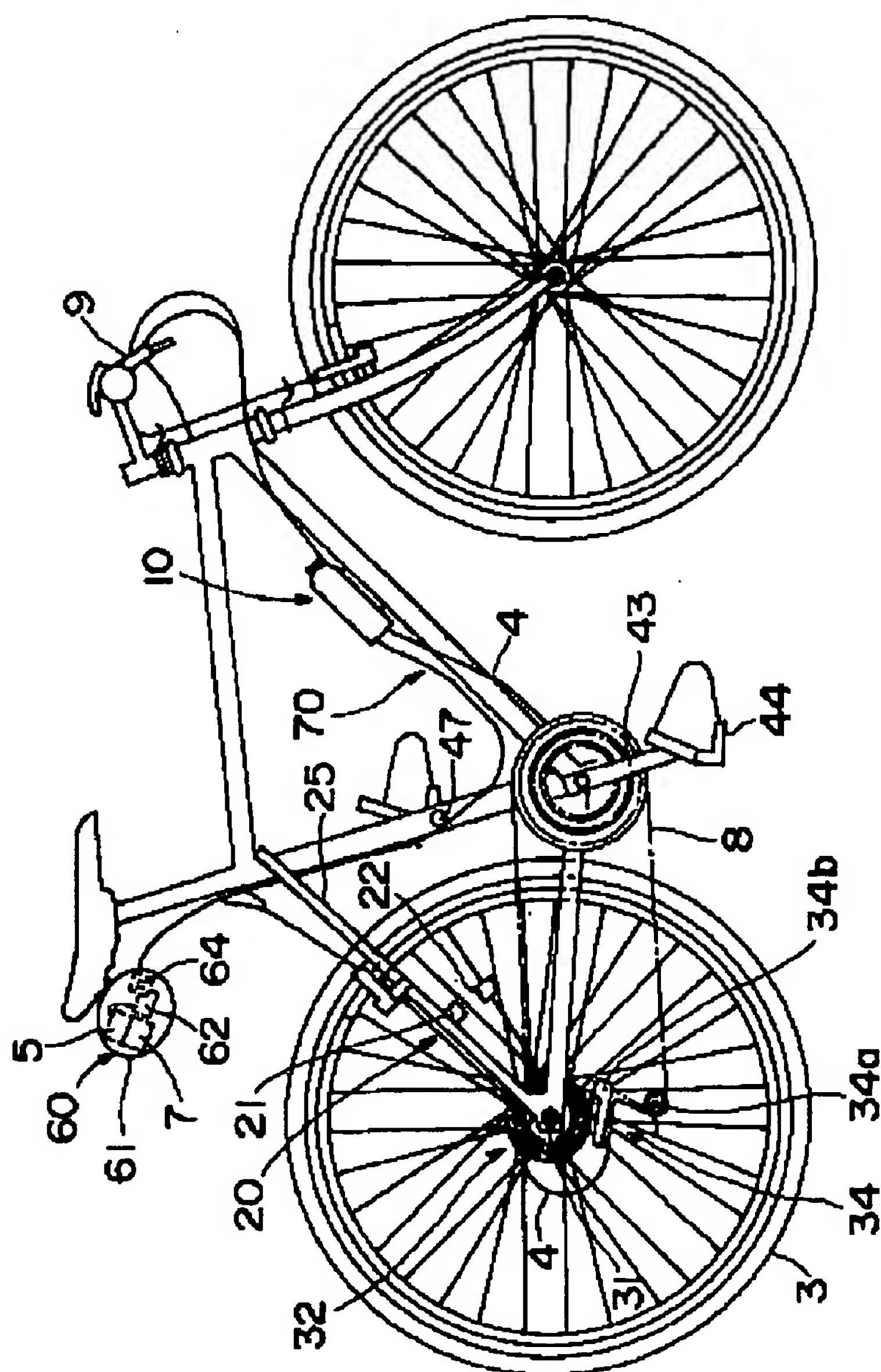
Abstract (Basic): JP 8104282 A

The variable-speed gear has a velocity change gear (32) connected with the other termination of a first cable (4).

A cable operation mechanism (10) operates the cable which is in an insertion direction for changing the velocity. An actuator (60) drives the cable operation mechanism through a second cable (70).

ADVANTAGE - Operates velocity change according to small amount of power. Offers electric power consumption using electric variable speed gear. Provides simple structure which provides inexpensive variable speed gear.

Dwg.1/9



Title Terms: CABLE; OPERATE; VARIABLE; SPEED; GEAR; BICYCLE; CABLE; OPERATE
; MECHANISM; CHANGE; VELOCITY; ACTUATE; DRIVE; CABLE; OPERATE; MECHANISM;
THROUGH; SECOND; CABLE; SEPARATE; INSTALLATION; BICYCLE

Derwent Class: Q23; X22

International Patent Class (Main): B62M-009/12

International Patent Class (Additional): B62M-025/00

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): X22-G01; X22-P01

Derwent WPI (Dialog® File 351): (c) 2004 Thomson Derwent. All rights reserved.

R

(19)日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号
特開平8-104282
(43)公開日 平成8年(1996)4月23日

(51)Int.Cl.⁶ 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所
B 6 2 M 9/12 Q
 25/00 Z

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 7 頁)

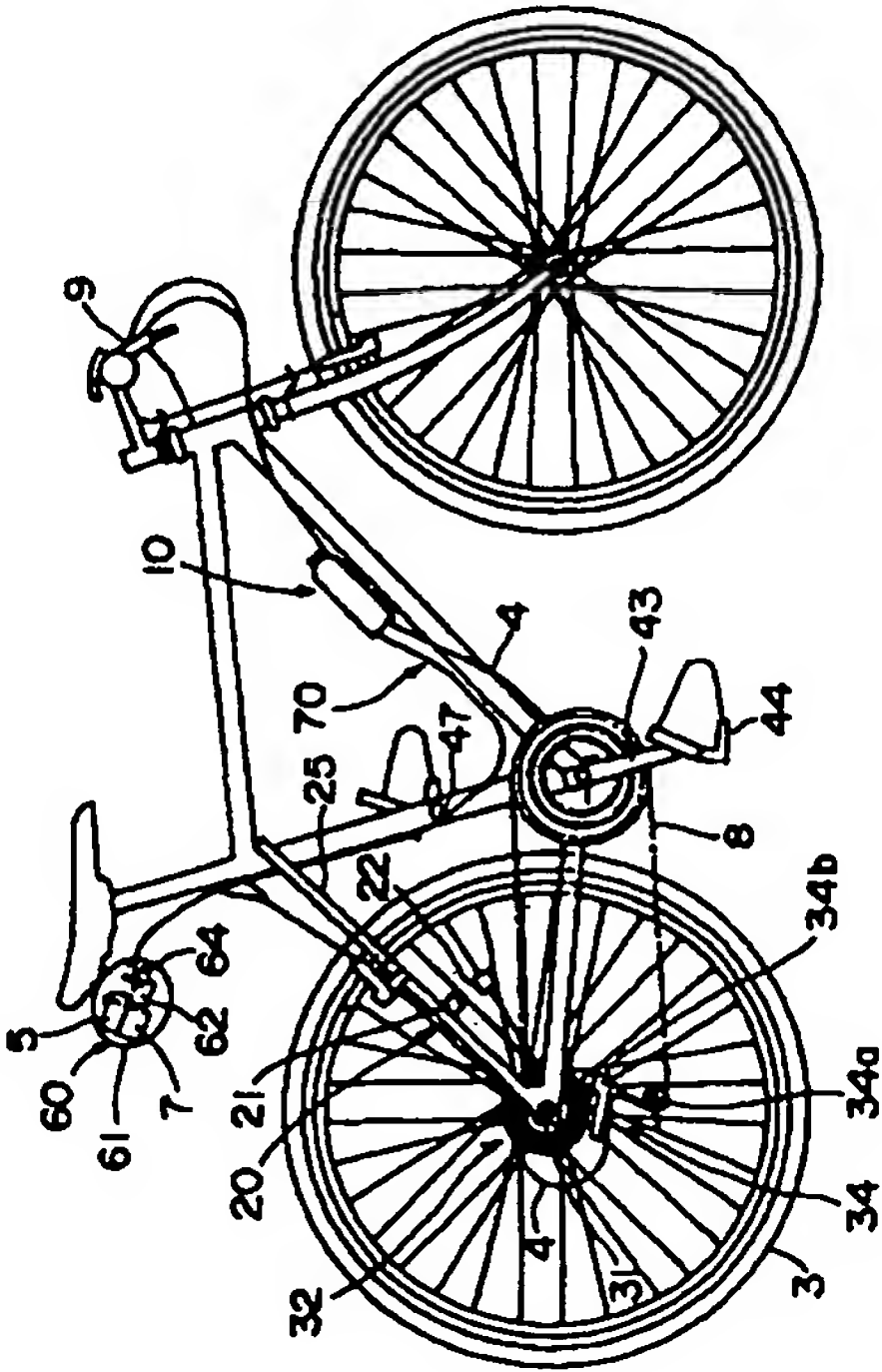
(21)出願番号	特願平6-240330	(71)出願人	000000516 曙ブレーキ工業株式会社 東京都中央区日本橋小網町19番5号
(22)出願日	平成6年(1994)10月4日	(72)発明者	関 祥和 埼玉県羽生市東5丁目4番71号曙ブレーキ工業株式会社開発本部内
		(72)発明者	達藤 英二 埼玉県羽生市東5丁目4番71号曙ブレーキ工業株式会社開発本部内
		(72)発明者	古川 仁 埼玉県羽生市東5丁目4番71号曙ブレーキ工業株式会社開発本部内
		(74)代理人	弁理士 遠山 勉 (外2名)
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 自転車用変速装置

(57)【要約】

【目的】 変速操作を行う変速用ケーブルを少量の力により操作可能な変速装置を簡易な構造で提供する。

【構成】 変速用ケーブル4の一方の端部に接続された変速機構32を備え、変速用ケーブル4の作動により変速機構32を制御する自転車用変速装置において、変速用ケーブル4の途中部分をケーブルの交差方向に移動して変速用ケーブル4を作動させる変速用ケーブル操作手段10と、この変速用ケーブル操作手段10を駆動用ケーブル70を介して駆動する駆動部60とを備え、変速用ケーブル操作手段10と駆動部60は夫々互いに離間した位置で車両に取り付けた自転車用変速装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 変速用ケーブルの一方の端部に接続された変速機構を備え、変速用ケーブルの作動により変速機構を制御する自転車用変速装置において、

前記変速用ケーブルの途中部分をケーブルの交差方向に移動して変速用ケーブルを作動させる変速用ケーブル操作手段と、この変速用ケーブル操作手段を駆動用ケーブルを介して駆動する駆動部とを備え、

前記変速用ケーブル操作手段と駆動部は夫々互いに離間した位置で車両に取り付けられていることを特徴とする自転車用変速装置。

【請求項2】 前記駆動部は、前記駆動用ケーブルを引張または弛緩するモータと、このモータに車両の走行条件に応じて指示信号を出力する制御部と、モータ及び制御部に接続する電源とを備え、

前記駆動部はサドル下方に取付けられるとともに、前記変速用ケーブル操作手段は車体フレームに取付けられていることを特徴とする請求項1記載の自転車用変速装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自転車用の変速装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、自転車の変速装置としては、複数段の変速ギヤと、この複数段の変速ギヤにチェーンを掛け替えるディレーラと、このディレーラに接続する変速用ケーブルとを備えたものがある。この装置は、前記変速用ケーブルの先端部に取り付けられたギヤレバーを手動操作することにより、変速用ケーブルを長さ方向に作動させ、ギヤの位置を選定している。

【0003】しかし、このような変速装置では、減速時にはブレーキレバーを握るため減速と変速を同時に行えないという欠点があった。そこで、変速操作を自動的に行う装置も考案されている。例えば実開平2-13399号に記載されたものがある。この自転車の自動変速装置は、自転車のタイヤの回転数に応じて生じるソレノイドの推力によって変速ケーブルをその長さ方向に引張り変速するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような装置では減速時に変速ケーブルをその長さ方向に引張るため、大きな引き力を要することより、多くの電力を消費することとなり、装置全体が大型化、コスト高となり、実用には適さないものになってしまう。

【0005】本発明は前記事項に鑑みなされたものであり、変速操作を行う変速用ケーブルを少量の力により操作可能な変速装置を提供することを技術的課題とする。また、変速用ケーブルを少量の力により操作可能な変速装置を既存の自転車に容易に後付けにて取り付けられる

ことを可能とする装置を提供することを技術的課題とする。

【0006】また、自動的に変速を行う装置を、簡易な構造で低コストにて提供することを技術的課題とする。さらに、消費電力の少ない電動変速装置を提供することを技術的課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するため、以下の手段を採用した。

10 <本発明の要旨>変速用ケーブルの一方の端部に接続された変速機構を備え、変速用ケーブルの作動により変速機構を制御する自転車用変速装置において、変速用ケーブルを作動させる変速用ケーブル操作手段と、この変速用ケーブル操作手段を駆動用ケーブルを介して駆動する駆動部とを備え、前記変速用ケーブル操作手段と駆動部は夫々互いに離間した位置で車両に取り付けられている。前記駆動部はサドル下方に取り付けるとともに、前記変速用ケーブル操作手段は車体フレームに取付けることが好ましい。なお、変速用ケーブル操作手段を取り付ける車体フレームは、車体のダウンチューブであることが望ましい。

20 【0008】【構成要素】前記変速用ケーブル操作手段は、変速用ケーブルの途中部分をケーブルの交差方向に移動（変位）して変速用ケーブルを作動させるものである。

30 【0009】そして、前記変速用ケーブル操作手段は、変速用ケーブルの途中部分をケーブルの直角方向（直交方向）に移動するように構成することが好ましい。また、前記変速用ケーブル操作手段は、変速用ケーブルの途中部分に接続する接続具と、この接続具に接続する作動用ケーブルとを備え、作動用ケーブルは、前記駆動用ケーブルの一端部として形成することができる。

40 【0010】また、前記変速用ケーブルと前記接続具とを摺動可能に接続し、変速用ケーブルの他方の端部に、変速用ケーブルを作動させる手動操作手段を備えることができる。

【0011】さらに、前記変速用ケーブル操作手段は、前記作動用ケーブルを変速用ケーブル方向に付勢する付勢手段を備えるように構成することができる。この付勢手段は、弾性体、好ましくはスプリングを例示することができる。

【0012】前記駆動部は、前記駆動用ケーブルを引張または弛緩するモータと、このモータに車両の走行条件に応じて指示信号を出力する制御部と、モータ及び制御部に接続する電源とを備えるように構成することができる。

50 【0013】前記制御部は、例えば、中央処理装置（CPU）、読み出し／書き込みメモリ（RAM）、読み出し専用メモリ（ROM）、入出力装置（I/O）と、これらを接続するバスを備える構成とすることができる。

また、制御部がモータに信号を出力する際の走行条件とは、例えば、車両の速度や、車両が走行する路面の傾斜状態等のことである。

【0014】また、前記駆動部と変速用ケーブル操作手段との間の前記駆動用ケーブルは、アウターケーブル内に摺動自在に挿入するとよい。なお、前記制御部と電源は、駆動部とは別に車両に取り付けるようにしてもよい。

【0015】

【作用】駆動部が駆動用ケーブルを介して変速用ケーブル操作手段を駆動し、変速用ケーブルの途中部分をケーブルの交差方向に移動して変速用ケーブルを作動させることにより変速機構を制御する。また、変速用ケーブルからの反力は駆動用ケーブルを介して変速用ケーブル操作手段と駆動部とに分散される。

【0016】駆動部が、モータ、制御部、電源を備える場合、制御部は走行条件に応じてモータを制御し、このモータの力が駆動用ケーブルを引張あるいは弛緩して変速用ケーブル操作手段を駆動し、変速用ケーブルを作動させる。

【0017】前記駆動部をサドル下方に取り付けるとともに、前記変速用ケーブル操作手段を車体フレームに取り付けられ、変速用機器が車体の一箇所で大型化することはないので、運転に支障をきたすこともなく、また、見栄えも良好となる。

【0018】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1～図9に基づき説明する。本実施例の自転車用変速装置は、複数段の変速ギヤ32と、この複数の変速ギヤ32にチェーン8を掛け替えるリアディレーラ34と、このリアディレーラ34に接続する変速用ケーブル4と、変速用ケーブル4を変位（移動）する変速用ケーブル操作手段10及び手動操作手段9と、変速用ケーブル操作手段10を駆動する駆動部60と、スピードセンサ20と、このスピードセンサ20からの信号を入力するとともに変速用ケーブル操作手段10に信号を出力する制御部5と、クランク43の回転を検知するクランク回転検出センサ47とから構成されている。

【0019】前記変速用ケーブル4の一方の端部は、リアディレーラ34と接続している。また、変速用ケーブル4の他方の端部は、手動操作手段であるギヤレバー9と接続している。前記リアディレーラ34が車輪の軸方向に移動することにより、チェーン8が後輪軸31に取り付けられた複数の変速ギヤ32間を掛け替えられ、変速が行われるようになっている。なお、リアディレーラ34は、チェーン8の張力を調整するためのテンションブリー34aとジョッキブリー34bとを有している。

【0020】車両のダウンチューブ6には、ケース15に収容された変速用ケーブル操作手段10が固定されて

いる。前記ケース15は、ダウンチューブ6に沿う変速用ケーブル4を貫通させている。そして、ケース15内では、図2に示すようにブラケット17の第1孔17a及び第2孔17bによって変速用ケーブル4を支承している。前記ブラケット17の中央部には、作動用ケーブル12を案内するブラケットブリー18が設けられている。そして、この作動用ケーブル12は接続具11を介して変速用ケーブル4と接続しており、変速用ケーブル4をその直角方向に引張りあるいは弛緩できるようになっている。なお、前記接続具11はリング形状をなしており、変速用ケーブル4と摺動自在に接続している。そして、接続具11とブラケットブリー18の間にはコイルスプリング19が取り付けられており、作動用ケーブル12を変速用ケーブル4方向に付勢している。また、前記作動用ケーブル12は、変速用ケーブル操作手段10と駆動部60とを接続する駆動用ケーブル70の一端部として構成されている。

【0021】一方、前記駆動部60は、サドルの下部に取り付けられたサドルバッグ61内に収納されている。この駆動部60は、モータ62と、モータ62の駆動力により駆動用ケーブル70を引張または弛緩するケーブルギヤ64と、前記モータ62の駆動を制御する制御部5と、モータ62及び制御部5に電力を供給する電源7とを備えている。

【0022】前記制御部5は、中央処理装置（CPU）、読み出し／書き込みメモリ（RAM）、読み出し専用メモリ（ROM）、入出力装置（I/O）を備え、これらはバスにより接続している。そして、I/Oには前記スピードセンサ20とモータ62とクランク回転検出センサ47とが接続している（図5参照）。

【0023】RAMには、図7に示す各ギヤ位置ごとの設定値を格納する。なお、この設定値は、使用する自転車の仕様や運転者の希望する変速速度域によって変更・調整が行えるようになっている。または、基準となる設定値の他に、新たな設定値をRAMに読み込むようにしてもよい。なお、図8は、ギヤの位置と車輪速度との関係を表す図である。

【0024】また、ROMには、後述する実行プログラムが格納してある。前記モータ62の駆動力はギヤボックス63内でケーブルギヤ64に伝達されている。また、電源7からモータ62への電力はモータ用電線66を介して供給されている。また、前記モータ62は超音波モータにより構成され、変速用ケーブル4方向からの作動力では回転せずに、制御部5からの駆動指令時のみに回転作動するようになっている。

【0025】前記スピードセンサ20は、シートステー25に取り付けられた磁気検知部21と、後輪側のスポークに取り付けられた磁性体22とにより構成されている。そして、後輪3の回転に伴って磁性体22が磁気検知部21に近接する度に（すなわち車輪が一回転する度

に)、磁気検知部21がパルス信号を発信するようになっている。

【0026】前記クランク回転検出センサ47は、ペダル44を支持するクランク43の回転を検知して制御部5に信号を出力するようになっている。また、前記変速用ケーブル操作手段10と駆動部60間の駆動用ケーブル70は、アウターケーブル71内のインナーケーブルとなっている。

【0027】次に、制御部5における動作過程を説明する。図6は制御部5における実行プログラムのフローである。運転者の操作により電源が入れると、ステップ101にて初期設定がなされた後、ステップ102において、クランク回転検出センサ47からの信号により、クランク43が回転しているか否かが判断される。クランク43が回転してチェーン8が回動している場合は、ステップ103に移行してモータ62を逆回転させてケーブルギヤ64を逆回転(図3において時計回り)させ、駆動用ケーブル70を弛緩することにより駆動用ケーブル70の一端部である作動用ケーブル12が変速用ケーブル4を作動(弛緩)させてギヤを降下させる。このとき、コイルスプリング19の付勢力により作動用ケーブル12は円滑に変速用ケーブル4を作動させる。クランク43が回転せず、チェーン8が停止している場合はステップ102の循環ルーチンとなる。

【0028】ステップ104ではモータ62の逆回転が2秒に満たないか否かが判断される。モータ62の逆回転が2秒に至らない場合は、ステップ103の循環ルーチンとなり、モータ62が2秒以上逆回転した場合はステップ105に移行してギヤ位置(P_G)が1速であることが記憶される。なお、本実施例では、モータ62が2秒逆回転すれば、ギヤ位置がトップの状態から1速の状態まで降下するようになっている。

【0029】次に、ステップ106にてギヤ位置(この場合は1速)に対応する各設定値が呼び出される。すなわち、ギヤ位置 P_G が1速の場合は、ギヤアップ用しきい値(V_{UP})は5km/hであり、ギヤダウン用しきい値(V_{DOWN})は0km/hである。また、ギヤアップ用モータ駆動時間設定値(T_{UP})は0.3secであり、ギヤダウン用モータ駆動時間設定値(T_{DOWN})は0secである(図7参照)。

【0030】そして、ステップ107にて、スピードセンサ20からの情報に基づき、自転車の速度(V)が1速のギヤアップ用しきい値である5km/hよりも速いか否かが判断される。自転車の速度が5km/hよりも速い場合はステップ108に移行し、5km/hよりも遅い場合はステップ112に移行する。ステップ108では、クランク43が回転しているか否かが判断され、回転していない場合はステップ108の循環ルーチンとなり、クランク43が回転している場合はステップ109に移行してモータ62を正転させてギヤ位置をアップさせる。そし

て、ステップ110にてモータ62の駆動時間(T_M)がギヤアップ用モータ駆動時間設定値である0.3secよりも少ないか否かが判断される。前記モータ62の駆動時間(T_M)が0.3secよりも少ない場合はステップ109の循環ルーチンとなり、0.3secに至った場合はモータ62の駆動が停止され、ステップ111で元のギヤ位置である1速に1を加えた新たなギヤ位置の2速であることが記憶される。

【0031】また、前記ステップ112では、自転車の速度(V)が1速のギヤダウン用しきい値である0km/hよりも遅いか否かが判断される。0km/hよりも遅いことはありえないので、1速の場合はステップ112からはすべてステップ117へ移行する。ステップ117では、速度(V)が0km/hであるか否かが判断され、速度が0で自転車が停止している場合はステップ118に移行し、3分より長く停止し続けた場合は自動的に装置全体がパワーオフとなる。また、ステップ117及びステップ118の否定枝はステップ107の循環ルーチンとなる。

【0032】前記ステップ111からはステップ106の循環ルーチンとなり、ステップ106にて2速に対応する各設定値が呼び出され、以下前述と同様に各ステップの動作がなされる。

【0033】なお、2速以上のギヤ位置においてステップ112に至った場合、自転車の速度(V)がギヤダウン用しきい値(V_{DOWN})よりも遅い際は、ステップ113に移行してクランク43が回転しているか否かが判断される。クランク43が回転していない場合はステップ113の循環ルーチンとなり、クランク43が回転してチェーン8が回動している場合はステップ114にてモータ13を逆転させた後、モータ駆動時間(T_M)がギヤダウン用モータ駆動時間設定値である0.5secよりも少ないか否かが判断される。そして、ステップ115の肯定枝はステップ114の循環ルーチンとなり、否定枝はステップ116に移行して元のギヤ位置から1を減じた新たなギヤ位置(P_G)を記憶し、ステップ106の循環ルーチンとなる。

【0034】以上のように本実施例によれば、変速用ケーブル操作手段10による変速用ケーブル4の変位は、ケーブルをその長さ方向に引張るよりも少ない力(2分の1程度)にて行うことができる。

【0035】つまり、変速用ケーブル4を直角方向に引いた状態を表す図8に示す如く、変速用ケーブル4をその軸方向に引く力を P とし、変速用ケーブル4の変形によって出来る角度を θ とし、変速用ケーブル4を直角方向に引く力を F とすると、これらの力の関係は $F = 2P \cdot \cos(\theta/2)$ で表される。このことより、 θ が151度以上における直角方向に引く力 F は、軸方向に引く力 P の半分以上となることが判る。なお、変速用ケーブル4をその交差方向に引く力 F は、軸方向に引く力 P

よりも小さくなり、更に変速用ケーブル4をその直角方向に引くことにより、不要な分力の発生を防止し、引く力Fをより小さくできる。

【0036】このように直角方向に引く力Fが小さいことにより、モータ62の消費電流が少なくて済み、装置を小型化できるとともに、電源の容量を小さくすることが可能となる。

【0037】そして、変速用ケーブル4を直接引っ張る変速用ケーブル操作手段10と、モータ62や電源7を備える駆動部60とを駆動用ケーブル70で接続することにより、駆動部60と変速用ケーブル操作手段10を夫々互いに離間した位置で車両に取り付けられるようにした。このため、ダウンチューブ6に取り付ける変速関連の装置を小型化することができ、運転者のペダル操作も良好に行うことができる。また、変速用ケーブル4を作動させる場合の反力が、変速用ケーブル操作手段10と駆動部60とに分散されるため、変速用ケーブル操作手段10及び駆動部60を車両に強固に取り付ける必要がなく、簡易化を図ることができる。

【0038】また、正確な速度に対応した適切なギヤ位置を選定できる自動変速装置を簡易な構成により得ることができる。また、通常の変速機構を変更することなく、自動変速装置を容易に自転車に取り付けることが可能となる。そして、変速用ケーブル操作手段10を停止してギヤ位置を1速（LOWギヤ）にして、変速用ケーブル4が戻った状態であれば、手動操作手段であるギヤレバー9を手動により操作して変速を行うこともできる。

【0039】また、リアディレーラの他に、クランク軸側にフロントディレーラを設けた自転車の場合は、フロントディレーラと接続する変速用ケーブルに、変速用ケーブル操作手段10と同様の装置を接続することができる。

【0040】

【発明の効果】本発明によれば、変速操作を行う変速用ケーブルを少量の力により操作可能な変速装置を提供することができる。

【0041】また、変速用ケーブル操作手段と駆動部とを夫々互いに離間した位置で車両に取り付けたことにより、変速用の機器が一箇所で大型化することがなく、運転操作に支障をきたすことはない。さらに、変速用ケーブルからの反力が変速用ケーブル操作手段と駆動部とに分散されるため、機器を強固に車体に取り付ける必要がなく、機器の簡易化を図ることができる。また、変速用機器が一箇所で大型化しないことから、車両の見栄えも良好となる。

【0042】また、変速用ケーブルを少量の力により操作可能な変速装置を既存の自転車に容易に後付けにて取り付けることが可能となる。また、自動的に変速を行う装置を、簡易な構造で低コストにて提供することができ

る。

【0043】さらに、消費電力の少ない電動変速装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の変速装置を自転車に取り付けた状態を示す図

【図2】実施例における変速用ケーブル操作手段の断面図

【図3】実施例におけるモータとギヤボックス部の一部断面とした正面図

【図4】実施例におけるモータとギヤボックス部の一部断面とした側面図

【図5】実施例における概略構成を示す図

【図6】実施例の制御部における実行プログラムのフローチャート

【図7】実施例の制御部における各変速ギヤにおける設定値を示す図

【図8】実施例の制御部における各変速ギヤの上昇・降下の関係を示す図

【図9】実施例の変速用ケーブル操作部における作用力を示す図

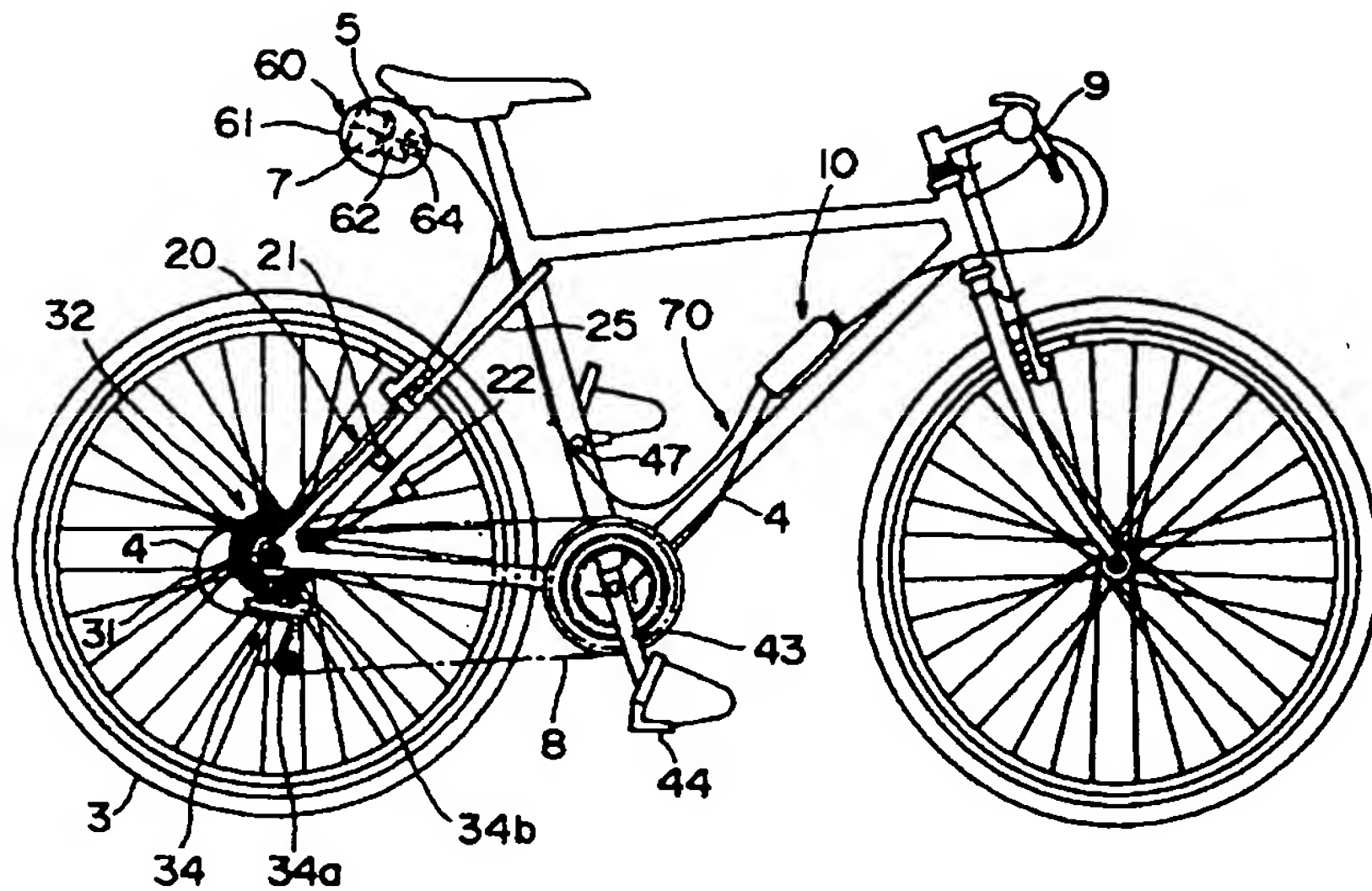
【符号の説明】

- 3・・・後輪
- 4・・・変速用ケーブル
- 5・・・制御部（ECU）
- 6・・・ダウンチューブ
- 7・・・電源
- 8・・・チェーン
- 9・・・手動操作手段（ギヤレバー）
- 10・・・変速用ケーブル操作手段
- 11・・・接続具
- 12・・・作動用ケーブル
- 15・・・ケース
- 17・・・ブラケット
- 17a・・・第1孔
- 17b・・・第2孔
- 18・・・ブラケットブーリ
- 19・・・コイルスプリング
- 20・・・スピードセンサ
- 21・・・磁気検知部
- 22・・・磁性体
- 25・・・シートステー
- 31・・・後輪軸
- 32・・・変速ギヤ
- 34・・・リアディレーラ
- 34a・・・テンションブーリ
- 34b・・・ジョッキープーリ
- 43・・・クランク
- 44・・・ペダル
- 47・・・クランク回転検出センサ

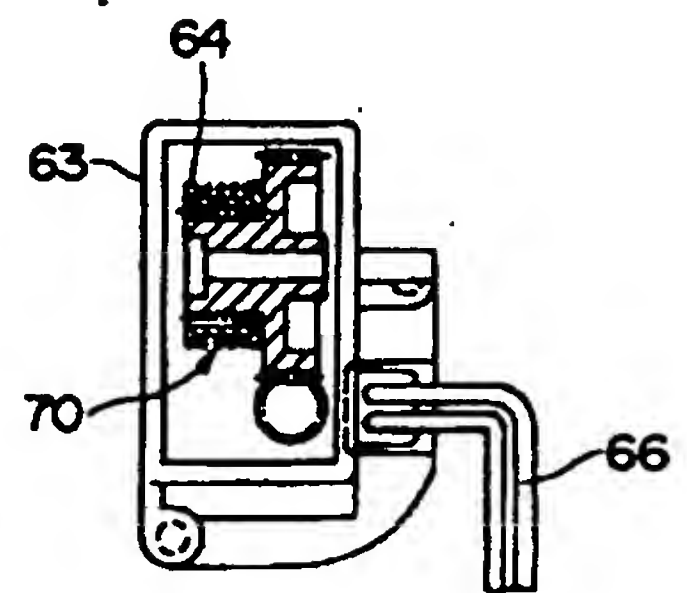
60・・・駆動部
62・・・モータ
64・・・ケーブルギヤ

70・・・駆動用ケーブル
71・・・アウターケーブル

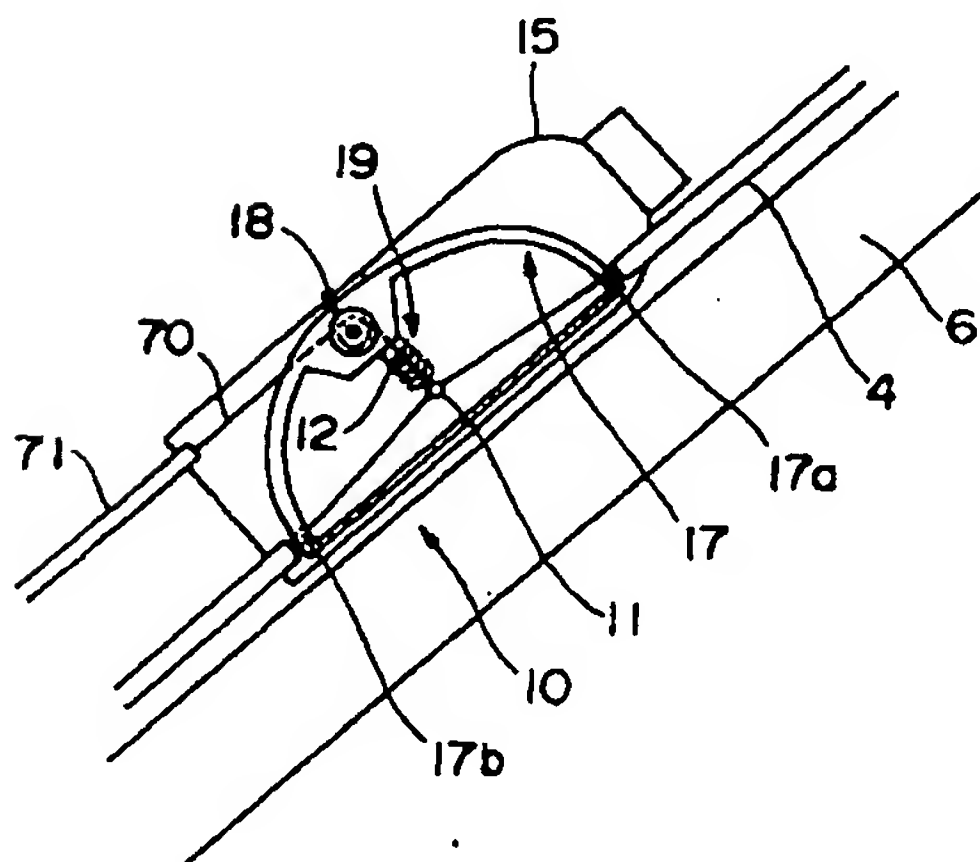
〔図1〕



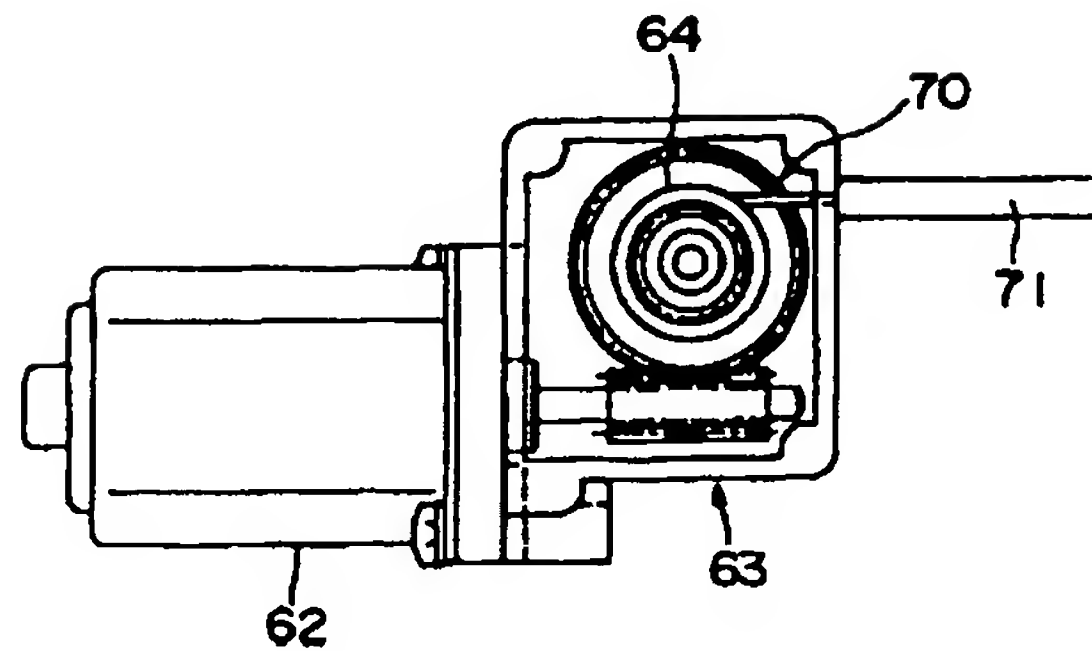
〔図4〕



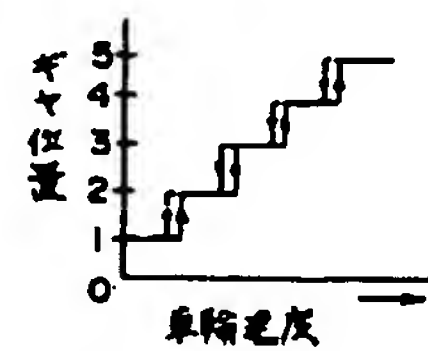
〔図2〕



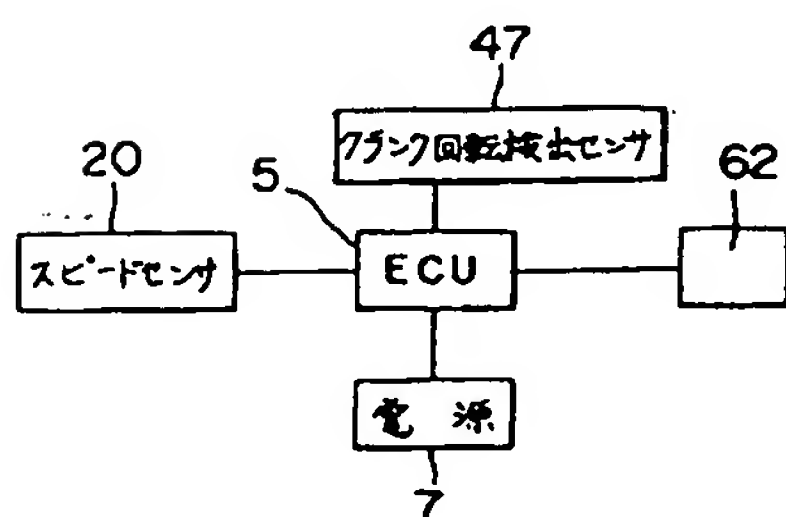
〔図3〕



〔図8〕



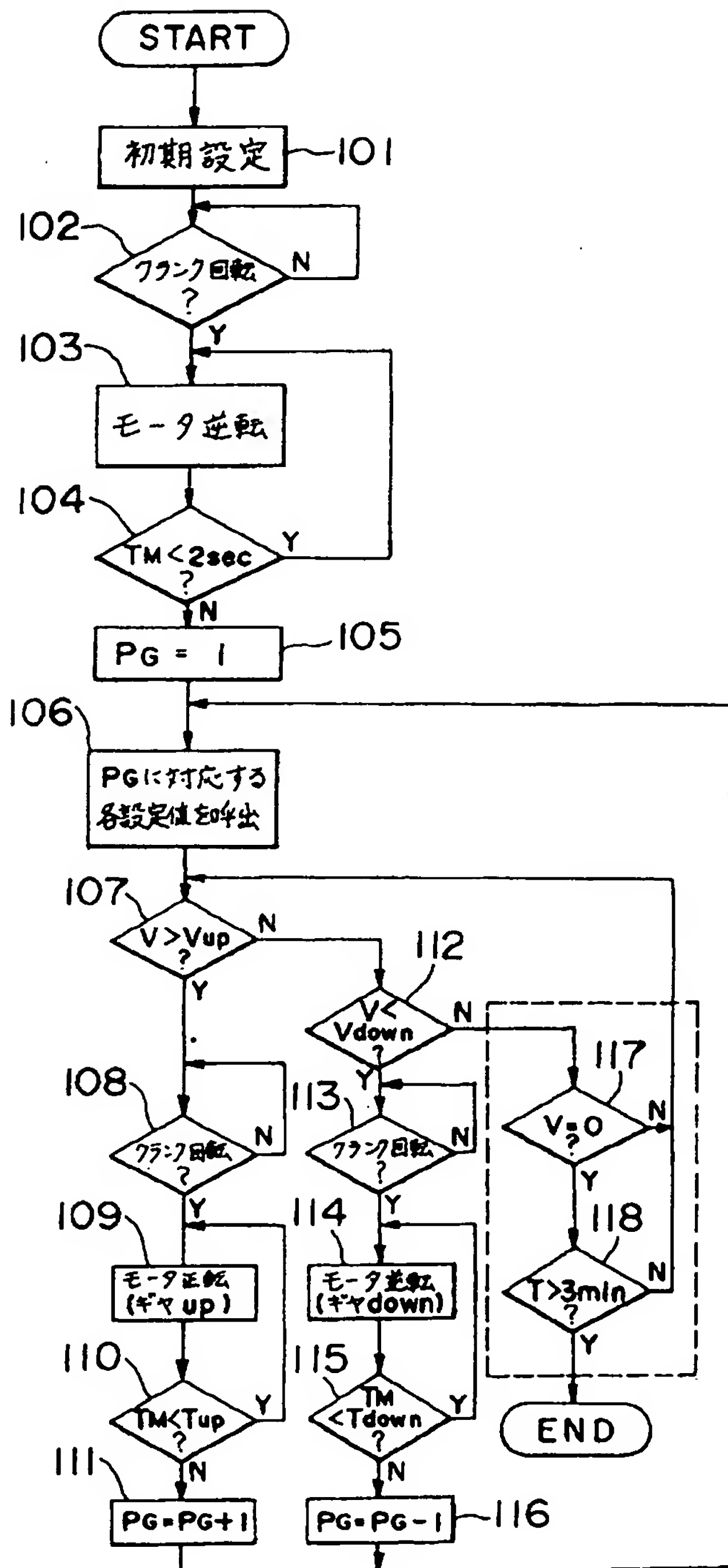
〔図5〕



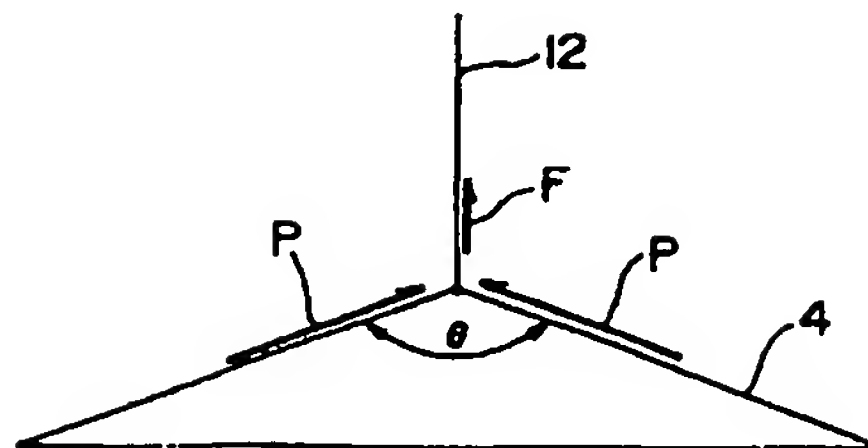
〔図7〕

	Pg	1	2	...	PGH
設定値	Vup (Km/h)	5	10		∞
	Vdown (Km/h)	0	8		VH
	Tup (sec)	0.3	0.3		0
	Tdown (sec)	0	0.5		0.5

〔図6〕



〔図9〕



フロントページの続き

(72)発明者 前原 利史

埼玉県羽生市東5丁目4番71号曙ブレーキ

工業株式会社開発本部内